

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08262207
PUBLICATION DATE : 11-10-96

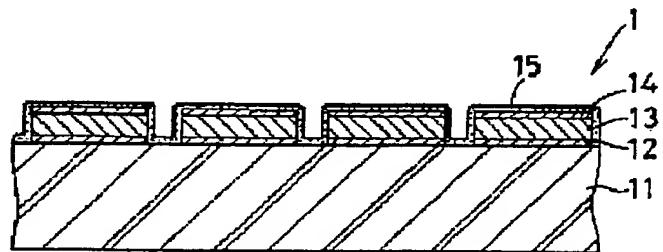
APPLICATION DATE : 22-03-95
APPLICATION NUMBER : 07088795

APPLICANT : TOPPAN PRINTING CO LTD;

INVENTOR : KOGA OSAMU;

INT.CL. : G02B 5/08 G02F 1/1335

TITLE : LIGHT REFLECTING PLATE, LIGHT
REFLECTING PLATE FOR
REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL
DISPLAY DEVICE, AND
LIGHT-REFLECTING ELECTRODE
PLATE FOR REFLECTION TYPE
LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To provide a light reflecting plate which uses silver having excellent reflection characteristics of light and does not deteriorate with time, to provide a light- reflecting plate for a reflection type liquid crystal display device, and to provide a light-reflecting electrode plate for a liquid crystal display device.

CONSTITUTION: This light-reflecting electrode plate 1 consists of a glass substrate 11, adhesive layer 12 formed into an electrode shape accurately positioned, silver light-reflecting metal electrode 13, transparent inorg. thin film 14, and moisture-resistant transparent thin film 15 which covers these three layers 12-14 to protect the surface and side faces of the layers. The adhesive layer and the transparent inorg. thin film consist of indium oxide thin films with addition of 3atom% zirconium oxide. The moisture-resistant transparent thin film 15 consists of silicon oxide. The transparent inorg. thin film 14 is firmly adhered to both of the light-reflecting metal thin film 13 and the moisture-resistant transparent thin film 15 to integrate these three layers. Further, the moisture-resistant transparent thin film 15 firmly adhered to the layers protects the light-reflecting metal thin film 13 from sulfur compds. or water content in air and improves the storage stability of the plate.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-262207

(43)公開日 平成8年(1996)10月11日

(51)Int.Cl.^a

G 02 B 5/08

G 02 F 1/1335

識別記号

5 2 0

府内整理番号

F 1

G 02 B 5/08

G 02 F 1/1335

技術表示箇所

A
5 2 0

審査請求 未請求 請求項の数10 FD (全8頁)

(21)出願番号 特願平7-88795

(71)出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(22)出願日 平成7年(1995)3月22日

(72)発明者 福吉 健蔵

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 古賀 修

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(74)代理人 弁理士 上田 章三

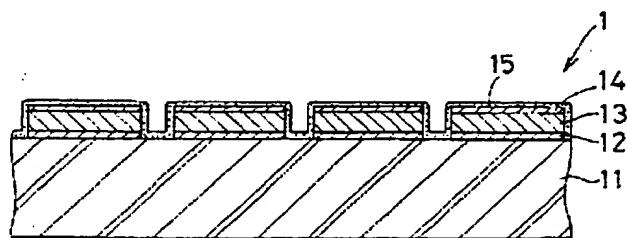
(54)【発明の名称】 光反射板と反射型液晶表示装置用光反射板並びに反射型液晶表示装置用光反射性電極板

(57)【要約】

【目的】 光反射特性に優れた銀を適用した経時劣化のない光反射板と反射型液晶表示装置用光反射板並びに液晶表示装置用光反射性電極板を提供すること。

【構成】 この光反射性電極板1は、ガラス基板11と、各々位置整合して電極形状に設けられた接着層12、銀製の光反射性金属電極13及び透明無機薄膜14と、これら3層12、13、14を被覆してその表面と側端面を保護する防湿性透明薄膜15とで主要部が構成されており、接着層と透明無機薄膜とは酸化ジルコニウムを3atom%含有する酸化インジウムの薄膜にて構成され、防湿性透明薄膜は酸化珪素にて構成されている。そして透明無機薄膜が光反射性金属薄膜と防湿性透明薄膜の双方に強固に接着してこれ等3層を一体化させ、かつ、強固に接着された防湿性透明薄膜が光反射性金属薄膜を空気中のイオウ化合物や水分から保護してその保存安定性を向上させる。

- 1:光反射性電極板
- 11:ガラス基板
- 12:接着層
- 13:反射性金属電極
- 14:透明無機薄膜
- 15:防湿性透明薄膜



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に、膜厚60nm以上の銀または銀合金から成る光反射性金属薄膜と、この光反射性金属薄膜の上側に設けられた防湿性透明薄膜と、上記光反射性金属薄膜と防湿性透明薄膜との間に設けられこれら両薄膜を互いに接着させる透明無機薄膜とを備えることを特徴とする光反射板。

【請求項2】上記防湿性透明薄膜が、酸化珪素を基材とする酸化膜にて構成されていることを特徴とする請求項1記載の光反射板。

【請求項3】上記透明無機薄膜が、酸化インジウムを基材とする無機酸化物にて構成されていることを特徴とする請求項1又は2記載の光反射板。

【請求項4】上記防湿性透明薄膜と透明無機薄膜の合計膜厚が、可視光線の波長の1/4以下で、かつ、5nm以上であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の光反射板。

【請求項5】上記光反射性金属薄膜と基板との間に、これらを互いに接着させる接着層が設けられていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の光反射板。

【請求項6】上記接着層が、酸化インジウム又は酸化アルミニウムを基材とする無機酸化物にて構成されていることを特徴とする請求項5記載の光反射板。

【請求項7】透明電極を有する背面電極板と、この背面電極板に対向して配設されかつ透明電極を有する観察者側電極板と、これ等両電極板間に封入された液晶物質と、上記背面電極板の外側に設けられた光反射板とを備え、上記透明電極間に電圧を印加し液晶物質を駆動させて画面表示する反射型液晶表示装置に適用される上記光反射板において、

基板上に、膜厚60nm以上の銀または銀合金から成る光反射性金属薄膜と、この光反射性金属薄膜の上側に設けられた防湿性透明薄膜と、上記光反射性金属薄膜と防湿性透明薄膜との間に設けられこれら両薄膜を互いに接着させる透明無機薄膜とを備えることを特徴とする反射型液晶表示装置用光反射板。

【請求項8】光反射性の金属電極を有する光反射性電極板と、この光反射性電極板に対向して配設されかつ透明電極を有する観察者側電極板と、これ等両電極板間に封入された液晶物質とを備え、上記電極間に電圧を印加し液晶物質を駆動させて画面表示する反射型液晶表示装置に適用される上記光反射性電極板において、

基板上に、膜厚60nm以上の銀または銀合金から成る光反射性金属電極と、この光反射性金属電極の上側に設けられた防湿性の電気絶縁性透明薄膜と、上記光反射性金属電極と電気絶縁性透明薄膜との間に設けられこれらを互いに接着させる透明無機薄膜とを備えることを特徴とする反射型液晶表示装置用光反射性電極板。

【請求項9】上記透明無機薄膜が、酸化インジウムを基材とする無機酸化物にて構成され、かつ、この透明無機

2

薄膜と上記光反射性金属電極とが互いに位置整合して電極形状に積層されていることを特徴とする請求項8記載の反射型液晶表示装置用光反射性電極板。

【請求項10】上記電気絶縁性透明薄膜が、互いに位置整合して電極形状に積層された透明無機薄膜と光反射性金属電極の表面と側端面を被覆していることを特徴とする請求項8記載の反射型液晶表示装置用光反射性電極板。

【発明の詳細な説明】

10 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光反射板と反射型液晶表示装置用光反射板並びに反射型液晶表示装置用光反射性電極板に係り、特に、光反射特性に優れた銀が適用された経時劣化のない保存安定性に優れた光反射板と反射型液晶表示装置用光反射板並びに反射型液晶表示装置用光反射性電極板の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、画素毎に電圧の印加を行える電極が配設された一対の電極板とこれ等電極板間に封入された液晶物質とその主要部が構成され、上記両電極間に電圧を印加することにより液晶物質の配向状態を画素毎に変化させてこの液晶物質を透過する光の偏光面を制御すると共に、偏光フィルムによりその透過・不透過を制御して画面表示を行うものである。そして、上記一対の電極板のうちの一方にカラーフィルター層を有する電極板を適用することによりカラー画面の表示が可能となる。

【0003】ところで、この種の液晶表示装置としては、液晶表示装置の背面側に位置する電極板（以下背面

30 電極板と称する）の裏面若しくは側面に光源（ランプ）を配置し、背面電極板側から光線を入射させるパックライト型あるいはライトガイド型のランプ内蔵式透過型液晶表示装置が広く普及している。

【0004】しかし、このランプ内蔵式透過型液晶表示装置においてはそのランプによる消費電力が大きくCRTやプラズマディスプレイ等他の種類のディスプレイと略同等の電力を消費するため、液晶表示装置本来の低消費電力といった特徴を損ない、かつ、携帯先での長時間の利用が困難になるという欠点を有していた。

40 【0005】他方、このようなランプを内蔵することなく装置の観察者側に位置する電極板（観察者側電極板と称する）から室内光や自然光等の外光を入射させ、かつ、この入射光を光反射性背面電極板で反射させると共に、この反射光で画面表示する反射型液晶表示装置も知られている。そして、この反射型液晶表示装置ではランプを利用しないことから消費電力が小さく、携帯先での長時間駆動に耐えるという利点を有している。

【0006】ところで、このような反射型液晶表示装置としては、例えば、図4に示すように光反射板eを背面電極板aの外側に配設しかつ2枚の偏光フィルムd, f

を使用するタイプの反射型液晶表示装置や、図5に示すように光反射板eを背面電極板aの外側に配設しかつ偏光フィルムfを1枚だけ使用したタイプの反射型液晶表示装置、あるいは図6に示すように液晶物質cに電圧を印加する電極として光反射性金属電極a'2を適用する反射型液晶表示装置等が知られている。

【0007】以下順に説明すると、図4に示された反射型液晶表示装置は液晶物質cに電圧を印加する透明電極a2を基板a1上に備える背面電極板aと、この背面電極板aに対向して配置され基板b1上に透明電極b2を備える観察者側電極板bと、これら両電極板a、bの間に封入された液晶物質cと、上記背面電極板aの基板a1の裏面に偏光フィルムdを介して貼着された光反射板eと、上記観察者側電極板b表面に貼着された偏光フィルムfとでその主要部が構成され、観察者側電極板b側から入射した外光を上記光反射板eで反射させて画面表示するものである。尚、上記光反射板eとしては、光散乱性を付与して表示画面の視野角を拡大させるため、例えば、エンボス加工して細かい凹凸を設けたアルミニウム箔や、機械的に表面を粗化して設けた有機フィルムの細かい凹凸面にアルミニウム薄膜を成膜したもの等が適用されている。また、図4においてg及びhは必要に応じて設けられる位相差フィルムを示しており、説明の便のため液晶物質cの配向膜はその図示を省略している。

【0008】また、図5に示された反射型液晶表示装置は、偏光フィルムdが設けられていない点を除き図4に示された反射型液晶表示装置と略同一である。

【0009】次に、図6に示された光反射性金属電極を適用した反射型液晶表示装置は、光反射性金属電極a'2を備える背面電極板(光反射性電極板)aと、これに対向して配置され透明電極b2を備える観察者側電極板bと、これら両電極板a、bの間に封入された液晶物質cとでその主要部が構成され、観察者側電極板b側から入射した外光を光反射性金属電極a'2で反射させて画面表示するものである。尚、上記光反射性金属電極a'2としては表面に凹凸が設けられたアルミニウム薄膜や銀薄膜等が適用されている。また、図6中、b3は光散乱層を示している。

【0010】ところで、図4に示すような偏光フィルムを2枚使用するタイプの反射型液晶表示装置においては、外光は2枚の偏光フィルムd、fを2度づつ通過するためその通過の度に減衰し易く、その光利用効率が30~15%程度に低下して明るい画面表示を困難にしている。これに対し、図5や図6に示された反射型液晶表示装置においては偏光フィルムを1枚しか使用しないため光減衰が少なく、明るい画面表示が可能である。このように明るい画面表示を得るために偏光フィルムを1枚だけ使用するタイプ(偏光フィルム1枚タイプ)の反射型液晶表示装置が適している。

【0011】そして、偏光フィルム1枚タイプの反射型

液晶表示装置においては、一般に、ノーマリーホワイト表示方式が採用されている。以下、図5に従って説明すると、両電極a2、b2に電圧を印加しない状態では、観察者側電極板b側から入射した外光はまず偏光フィルムfを透過して直線偏光に変化し、位相差フィルムg及びツイストされた液晶物質cによって偏光面が回転され、背面電極板aを通過した後、光反射板eで反射されて偏光面が反転し、更に液晶物質cと位相差フィルムgで回転され、偏光フィルムfを透過する。これに対し、両電極a2、b2に電圧が印加された場合には、位相差フィルムgを透過した光線は、その偏光面を維持したまま液晶物質cと背面電極板aを透過し、光反射板eで反射されて偏光面が反転し、再度、位相差フィルムgにより回転され、偏光フィルムfで遮断される。

【0012】尚、図6に示された光反射性金属電極タイプの反射型液晶表示装置においては、上記光反射板eの代わりに光反射性金属電極a'2によって外光が反射される他は図5に示された液晶表示装置と同様である。

【0013】ところで、このような偏光フィルム1枚タイプの反射型液晶表示装置において上記光反射板eや光反射性金属電極a'2としてアルミニウム薄膜を適用した場合、その光反射率は入射光の偏光面と入射角とに応じて変化する。すなわち、アルミニウム薄膜におけるS偏光の反射率 S_{A1} とP偏光の反射率 P_{A1} は、入射角θに応じ図7に示すように大きく変化する。そして、入射角θの大きい斜め方向からアルミニウム薄膜製の光反射性金属電極に直線偏光が入射して反射された場合、そのS偏光成分の反射率 S_{A1} とP偏光成分の反射率 P_{A1} とが互いに異なることから、反射光中に占めるS偏光とP偏光の比率が上記入射光中の比率と異なため、反射光は入射光と異なる偏光面を有することになる。そして、このように反射光の偏光面が入射光の偏光面と異なりかつその凹凸表面に対する入射角に応じて変化するため、反射光の偏光面の制御及びその透過・不透過の制御が困難となり、表示画面のコントラストが低下し易い欠点があった。

【0014】これに対し、偏光フィルム1枚タイプの反射型液晶表示装置において上記光反射板eや光反射性金属電極a'2として銀薄膜が適用された場合には、図7に示すようにそのS偏光の反射率 S_{A2} とP偏光の反射率 P_{A2} がほぼ等しく、しかも極めて高い反射率を有するため、明るくしかもコントラストの高い画面表示が可能となる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】このように銀薄膜は優れた光反射特性を有するが、その反面、空気中に存在するイオウ化合物や水分と化合しその表面に硫化物や酸化物が生成されて変色し易く、液晶表示装置の製造工程において銀薄膜の光反射率が低下し液晶表示装置の表示画面の明るさを低下させてしまうことがあった。

【0016】本発明はこのような問題点に着目してなされたもので、その課題とするところは、入射光の入射角と偏光面に拘らず高い光反射率を有する銀の薄膜を適用し、しかも経時劣化がなく保存安定性に優れた光反射板と反射型液晶表示装置用光反射板並びに反射型液晶表示装置用光反射性電極板を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】すなわち、請求項1記載の発明に係る光反射板は、基板上に、膜厚60nm以上の銀または銀合金から成る光反射性金属薄膜と、この光反射性金属薄膜の上側に設けられた防湿性透明薄膜と、上記光反射性金属薄膜と防湿性透明薄膜との間に設けられこれら両薄膜を互いに接着させる透明無機薄膜とを備えることを特徴とするものである。

【0018】そして、この請求項1記載の発明に係る光反射板においては、上記透明無機薄膜が光反射性金属薄膜と防湿性透明薄膜の双方を強固に接着してこれら3層の薄膜を一体化させ、かつ、強固に接着された防湿性透明薄膜が上記光反射性金属薄膜を空気中のイオウ化合物や水分から保護する。従って、上記光反射性金属薄膜の経時劣化が防止されてその保存安定性が向上するため、空気中のイオウ化合物や水分に起因した表示欠陥のない、明るくコントラストの高い液晶表示装置等を安定して製造することが可能となる。

【0019】この様な技術的手段において上記防湿性透明薄膜としては空気中の水分を透過させ難いものであればよく、例えば、有機材料や無機材料から構成される薄膜が適用できる。尚、高い防湿性の点から、酸化珪素、酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化セリウム、酸化タンタル等の金属酸化物の薄膜が好ましく（但し、銀と固溶しにくい金属の酸化物であることが好ましい）、中でも価格や成膜速度等の加工適性の点から酸化珪素を基材とする薄膜が好ましい。請求項2に係る発明はこのような技術的理由に基づいてなされている。

【0020】すなわち、請求項2に係る発明は、請求項1記載の発明に係る光反射板を前提とし、上記防湿性透明薄膜が、酸化珪素を基材とする酸化膜にて構成されていることを特徴とするものである。

【0021】尚、酸化珪素を基材とする酸化膜としては、光透過特性の観点からその組成がSiO₂に近いものが望ましい。

【0022】次に、上記透明無機薄膜としては、酸化インジウム、酸化亜鉛、又は酸化銅を基材とする薄膜が適用でき、かつ、光反射性金属薄膜を反射型液晶表示装置の光反射性金属電極に利用した場合そのバターニング適性に優れ、しかも上記光反射性金属薄膜及び防湿性透明薄膜との密着性に優れた（特に、防湿性透明薄膜が酸化珪素を基材とする場合にはこの酸化珪素製の防湿性透明薄膜との密着性に極めて優れている）酸化インジウムを主成分とする薄膜が好ましく適用できる。請求項3に係

る発明はこのような技術的理由に基づいてなされている。

【0023】すなわち、請求項3に係る発明は請求項1又は2記載の発明に係る光反射板を前提とし、上記透明無機薄膜が、酸化インジウムを基材とする無機酸化物にて構成されていることを特徴とするものである。

【0024】このような透明無機薄膜としては、酸化インジウム薄膜の他、酸化インジウムに、銀との固溶域がないか又は小さく、かつ、液晶物質へのイオン性不純物の溶出による液晶物質の損傷が起こり難い酸化物を添加して構成される無機酸化物の薄膜が利用できる。このような酸化物としては、例えばBi、Hf、Ce、Ta、Ge、Si、Pb、Ti、Zr等の無機酸化物が挙げられる。

【0025】ところで、上記防湿性透明薄膜の膜厚と透明無機薄膜の膜厚の合計が可視波長の1/4以上の場合、防湿性透明薄膜表面の反射光と光反射性金属薄膜表面の反射光が互いに干渉してこの反射光が着色することがある。このような着色を防止するため、防水性透明薄膜と透明無機薄膜の合計膜厚は可視波長の1/4以下であることが望ましい。また、十分な防湿性を得るためにその合計膜厚は5nm以上であることが望ましい。請求項4に係る発明はこのような技術的理由に基づいてなされている。

【0026】すなわち、請求項4に係る発明は、請求項1～3のいずれかに記載の光反射板を前提とし、上記防湿性透明薄膜と透明無機薄膜の合計膜厚が、可視光線の波長の1/4以下で、かつ、5nm以上であることを特徴とするものである。

【0027】次に、請求項1～4に係る発明において、基板と光反射性金属薄膜とを強固に接着させるため、これら基板と光反射性金属薄膜との間に接着層を設けることが望ましい。この接着層としては、基板との接着力及び光反射性金属薄膜との接着力に優れたものであれば任意のものを利用することができるが、基板が有機材料の場合、この基板を透過する水分により光反射性金属薄膜が損傷を受けないように上記接着剤として防湿性に優れたものが望ましい。また、光反射性金属薄膜が反射型液晶表示装置の光反射性金属電極として利用される場合には、イオン溶出が少なく、耐性面で安定した酸化インジウム又は酸化アルミニウムを基材とする無機酸化物が好ましい。請求項5及び6に係る発明はこのような技術的理由に基づいてなされたものである。

【0028】すなわち、請求項5に係る発明は、請求項1～4のいずれかに記載の光反射板を前提とし、上記光反射性金属薄膜と基板との間に、これらを互いに接着させる接着層が設けられていることを特徴とし、また、請求項6に係る発明は、請求項5記載の光反射板を前提とし、上記接着層が、酸化インジウム又は酸化アルミニウムを基材とする無機酸化物にて構成されていることを特

徵とするものである。

【0029】尚、請求項1～6記載の発明に係る光反射板は、反射型液晶表示装置の光反射板や光反射性金属電極として利用できる他、太陽電池素子の光入射側とは反対側に配置され、太陽電池素子を透過した光線を反射させる光反射性電極として利用することもできる。すなわち、この光反射性電極を配置した場合、太陽電池素子を透過した光線がこの光反射性電極の作用で反射され、再度、太陽電池素子に入射されるためその発電効率を向上させることができるとなる。

【0030】次に、請求項7～10に係る発明は、請求項1～6記載の発明に係る光反射板の用途を特定した発明に関する。

【0031】すなわち、請求項7に係る発明は、透明電極を有する背面電極板と、この背面電極板に対向して配設されかつ透明電極を有する観察者側電極板と、これ等両電極板間に封入された液晶物質と、上記背面電極板の外側に設けられた光反射板とを備え、上記透明電極間に電圧を印加し液晶物質を駆動させて画面表示する反射型液晶表示装置に適用される上記光反射板を前提とし、基板上に、膜厚60nm以上の銀または銀合金から成る光反射性金属薄膜と、この光反射性金属薄膜の上側に設けられた防湿性透明薄膜と、上記光反射性金属薄膜と防湿性透明薄膜との間に設けられこれら両薄膜を互いに接着させる透明無機薄膜とを備えることを特徴とし、また、請求項8に係る発明は、光反射性の金属電極を有する光反射性電極板と、この光反射性電極板に対向して配設されかつ透明電極を有する観察者側電極板と、これ等両電極板間に封入された液晶物質とを備え、上記電極間に電圧を印加し液晶物質を駆動させて画面表示する反射型液晶表示装置に適用される上記光反射性電極板を前提とし、基板上に、膜厚60nm以上の銀または銀合金から成る光反射性金属電極と、この光反射性金属電極の上側に設けられた防湿性の電気絶縁性透明薄膜と、上記光反射性金属電極と電気絶縁性透明薄膜との間に設けられこれらを互いに接着させる透明無機薄膜とを備えることを特徴とするものである。

【0032】尚、請求項7及び8に係る発明において上記光反射性金属薄膜（光反射性金属電極）、防湿性透明薄膜（電気絶縁性透明薄膜）及び、透明無機薄膜については、請求項1～6に係る発明において適用される光反射性金属薄膜、防湿性透明薄膜、及び、透明無機薄膜と同一の薄膜が利用できる。

【0033】次に、上記透明無機薄膜が酸化インジウムを基材とする無機酸化物にて構成されている場合、この透明無機薄膜は導電性を有することからこの透明無機薄膜を上記光反射性金属電極の形状に位置整合させて電極の一部として利用することが可能となる。請求項9に係る発明はこの様な理由によりなされている。

【0034】すなわち、請求項9に係る発明は、請求項

8記載の発明に係る反射型液晶表示装置用光反射性電極板を前提とし、上記透明無機薄膜が、酸化インジウムを基材とする無機酸化物にて構成され、かつ、この透明無機薄膜と上記光反射性金属電極とが互いに位置整合して電極形状に積層されていることを特徴とするものである。

【0035】尚、本発明において上記電極の形状は、その適用される表示装置の種類により異なる。例えば、単純マトリクス駆動方式の反射型液晶表示装置においては表示画面の画素に対応する部位をつなぐストライプ形状である。

【0036】また、上記透明無機薄膜が酸化インジウムを基材とする無機酸化物にて構成されている場合、銀又は銀合金から成る光反射性金属電極と酸化インジウムを基材とする無機酸化物は、いずれも硝酸をエッティング液としたエッティング処理によりパターニングすることが可能となる。すなわち、基板上に銀又は銀合金から成る光反射性金属薄膜と酸化インジウムを基材とする無機酸化物とを成膜し、かつ、この無機酸化物薄膜上に電極形状のレジスト膜を形成した後、このレジスト膜から露出した部位を硝酸系エッティング液によってエッティング除去することにより、上記光反射性金属薄膜と無機酸化物薄膜が互いに位置整合した電極形状にパターニングすることが可能である。また、上記接着層が酸化インジウムを基材とする無機酸化物の場合、この接着層も上記光反射性金属薄膜と無機酸化物薄膜のパターニングと同時に、これら光反射性金属薄膜と無機酸化物薄膜に位置整合した上記電極形状にパターニングすることが可能である。このエッティング液としては、硝酸の他、塩酸や硫酸又は酢酸等の他種の酸を硝酸に添加して成る硝酸系の混酸、あるいは界面活性剤を若干量添加した硝酸等が利用できる。

【0037】次に、上記電気絶縁性透明薄膜が電極形状の光反射性金属薄膜と無機酸化物薄膜を被覆してその表面と側端面を保護している場合、この側端面等からの空気の侵入を抑制してその変色を防止し光反射性金属電極の保存安定性を一層向上させることができる。請求項10に係る発明はこのような技術的理由に基づいてなされたものである。

【0038】すなわち、請求項10に係る発明は、請求項8記載の発明に係る反射型液晶表示装置用光反射性電極板を前提とし、上記電気絶縁性透明薄膜が、互いに位置整合して電極形状に積層された透明無機薄膜と光反射性金属電極の表面と側端面を被覆していることを特徴とするものである。

【0039】尚、本発明における基板としては、例えば、ガラス又は有機樹脂フィルムが利用できる。また、この基板表面に可視波長と同程度の深さ又はそれ以上の深さの微細凹凸を設け、この凹凸面に沿って光反射性金属薄膜（光反射性金属電極）を形成した場合、この光反

射性金属薄膜（光反射性金属電極）表面に上記微細凹凸が再現されるため入射光を乱反射させて表示画面の視野角を増大させることが可能となる。また、本発明に係る光反射板を光反射板外付タイプの反射型液晶表示装置の光反射板として利用する場合には、上記基板として厚さ200～500μmのものが好ましく、他方、光反射性金属電極タイプの反射型液晶表示装置の光反射性電極板として利用する場合には、その物理的強度を確保するため厚さ0.1～1.2mmのものが好ましい。

【0040】また、本発明における銀又は銀合金の金属薄膜としては、銀単体の薄膜の他、銀の拡散を防止あるいはその硬度を増大させるため、銀の固溶限度以下の濃度で他の元素を添加した合金が利用できる。このような添加元素としては、例えば、Mg、In、Al、Ti、Zr、Cc又はSi等が適用できる。

【0041】尚、銀又は銀合金の金属薄膜は、一般に、反射面の密度が高いほどその光反射率が増大するため、上記薄膜表面の法線方向が密度の高い(111)面となるように揃えて配向させることが望ましい。また、銀又は銀合金の金属薄膜を成膜するに際して、高成膜速度で、しかも、高真空側で成膜するほどその密度が増大して光反射率が増大する。

【0042】また、上記銀又は銀合金の金属薄膜の成膜に際しては基板の温度が低温に維持されていることが望ましい。基板を高温に加熱した状態で成膜することも可能であるが、この場合、成膜された薄膜の光反射率が低下することがある。このような理由から、成膜時における基板の温度は、好ましくは180℃以下、あるいは室温である。尚、透明無機薄膜や接着層が酸化インジウムを基材とする場合、そのエッチング適性を確保するため、これら透明無機薄膜や接着層も180℃以下又は室温の基板温度で成膜することが望ましい。そして、銀又は銀合金の金属薄膜と透明無機薄膜及び接着層の全体を180℃以下又は室温の基板温度で成膜した後、これら積層膜全体を硝酸でエッチングしてバーニングし、次に200℃以上の温度でアニーリング処理を施すことによりこれら積層膜全体の導電性を増大させることが可能である。

【0043】尚、この基板上に上述した銀又は銀合金の金属薄膜や透明無機薄膜等を成膜するに際しては、成膜前に、この基板表面を洗浄することが望ましい。洗浄の方法としては、イオンポンパート、逆スパッタリング、アッシング、紫外線洗浄、グロー放電処理等が例示できる。

【0044】次に、本発明に係る光反射板を反射型液晶表示装置の光反射板又は光反射性電極板として利用する場合、これと共に観察者側電極板を構成する基板としては、ガラス基板、プラスチックフィルム、プラスチックボード等の透明基板が適用でき、また、透明電極としてはITOやネサ膜等の透明導電膜が適用できる。

【0045】また、上記観察者側電極板に光散乱層を設けて表示光を散乱させ表示画面の視野角を拡大させたり、反射防止膜を設けてこの観察者側電極板表面からの反射を防止することも可能である。この光散乱層は上記光反射板を構成する基板の液晶物質と接触する内側、あるいは偏光フィルムと接触する外側のいずれに設けててもよい。また、観察者側電極板にカラーフィルター層を設け表示光を着色させてカラー表示することも可能である。

【作用】この様な技術的手段によれば、基板上に、膜厚60nm以上の銀または銀合金から成る光反射性金属薄膜と、この光反射性金属薄膜の上側に設けられた防湿性透明薄膜と、上記光反射性金属薄膜と防湿性透明薄膜との間に設けられこれら両薄膜を互いに接着させる透明無機薄膜とを備えるため、上記透明無機薄膜が光反射性金属薄膜と防湿性透明薄膜の双方に強固に接着してこれら3層の薄膜を一体化させ、かつ、強固に接着された防湿性透明薄膜が上記光反射性金属薄膜を空気中のイオウ化合物や水分から保護する。

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について詳細に説明する。

【0048】【実施例1】この実施例に係る光反射性電極板1は、図1に示すように、厚さ0.7mmのガラス基板11と、各々位置整合して電極形状に横層された厚さ10nmの接着層12と厚さ120nmの銀から成る光反射性金属電極13及び厚さ70nmの透明無機薄膜14と、これら接着層12、光反射性金属電極13及び

透明無機薄膜14を一様に被覆してその表面及び側端面を保護する厚さ35nmの防湿性透明薄膜15とでその主要部が構成されており、かつ、上記接着層12と透明無機薄膜14は、いずれも、酸化ジルコニウム(ZrO₂)を3atom% (原子%) 含有する酸化インジウムの薄膜にて構成されている。また、上記防湿性透明薄膜15は酸化珪素(SiO₂)にて構成されている。尚、上記電極形状は、ピッチ210μm、幅200μm、電極間ギャップ10μmのストライプパターンに設定されている。

【0049】そして、この光反射性電極板は、以下のようない方法で製造したものである。

【0050】まず、ガラス基板11の表面をアルカリ系界面活性剤と水とで洗浄した後、真空槽内に収容し、逆スパッタリングと呼ばれるプラズマ処理を施してさらに洗浄した。

【0051】次に、ガラス基板11を真空槽中から取り出ことなく、このガラス基板11を室温に維持した状態で、スパッタリング法により、上記接着層12を構成する薄膜、光反射性金属電極13を構成する薄膜並びに透明無機薄膜14を順次成膜した。

【0052】次に、周知のフォトリソプロセスに従い、上記透明無機薄膜14上にストライプパターン形状のレジスト膜を形成し、50%硝酸溶液を適用して上記3層の薄膜をエッチングして上記ストライプパターンに加工した。

【0053】次に、防湿性透明薄膜15を成膜し、続いて、220℃、30分のアニール処理を施して上記光反射性電極板1を形成した。

【0054】こうして得られた光反射性電極板1を空气中で1ヶ月間放置してその光反射特性の変化を検査した。この結果、光反射性金属電極13の表面に外観の変化はまったく観察されず、また光反射率の変化もなかった。

【0055】尚、比較のため、ガラス基板上に銀薄膜を成膜しこれを空气中で1ヶ月間放置したところ、表面が変色し、その反射率も約10%低下した。

【0056】【実施例2】この実施例に係る光反射性電極板2は、図2に示すように、厚さ0.7mmのガラス基板21と、各々位置整合して電極形状に積層された厚さ20nmの接着層22と厚さ120nmの銀から成る光反射性金属電極23並びに厚さ65nmの透明無機薄膜24と、これら接着層22、光反射性金属電極23並びに透明無機薄膜24を一様に被覆してその側端面を保護する厚さ40nmの防湿性透明薄膜25とでその主要部が構成されており、かつ、上記接着層22は酸化アルミニウム(A1:O₃)の薄膜にて構成され、他方、透明無機薄膜24は酸化ジルコニウム(ZrO₂)を3atom%含有する酸化インジウムの薄膜にて構成されている。

また、防湿性透明薄膜25は酸化珪素(SiO₂)にて構成されている。尚、上記電極形状は、ピッチ300μm、幅290μm、電極間ギャップ10μmのストライプパターンである。

【0057】そして、この光反射性電極板2を使用して、図3に示すように偏光フィルム1枚タイプの反射型液晶表示装置を製造した。すなわち、この反射型液晶表示装置は、光反射性電極板2を背面電極板とし、これに対向して配置され基板31上に透明電極32を備える観察者側電極板3と、これら両電極板2、3の間に封入された液晶物質4とでその主要部が構成され、観察者側電極板3側から入射した外光を光反射性電極23で反射させて画面表示するものである。

【0058】尚、図3中、33は観察者側電極板の基板上に設けられた光散乱層、5は偏光フィルム、6は位相差フィルム、7は反射防止膜を示している。

【0059】

【発明の効果】本発明によれば、基板上に、膜厚60nm以上の銀または銀合金から成る光反射性金属薄膜と、この光反射性金属薄膜の上側に設けられた防湿性透明薄膜と、上記光反射性金属薄膜と防湿性透明薄膜との間に設けられこれら両薄膜を互いに接着させる透明無機薄膜とを備えるため、上記透明無機薄膜が光反射性金属薄膜と防湿性透明薄膜の双方に強固に接着してこれら3層の薄膜を一体化させ、かつ、強固に接着された防湿性透明薄膜が上記光反射性金属薄膜を空気中のイオウ化合物や水分から保護する。

【0060】従って、光反射性金属薄膜の経時劣化が防止されてその保存安定性が向上するため、空気中のイオウ化合物や水分に起因した表示欠陥のない反射型液晶表示装置等を安定して製造できる効果を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1に係る光反射性電極板の断面図。

【図2】実施例2に係る光反射性電極板の断面図。

【図3】実施例2に係る光反射性電極板が適用された反射型液晶表示装置の断面図。

【図4】従来例に係る反射型液晶表示装置の断面図。

【図5】従来例に係る他の反射型液晶表示装置の断面図。

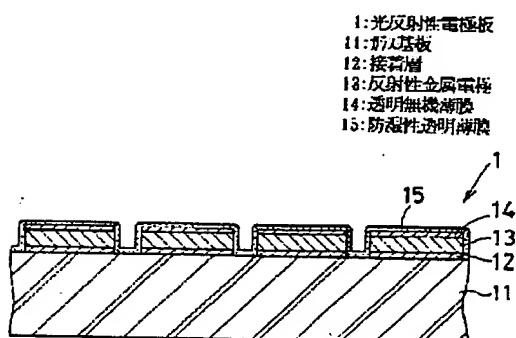
【図6】従来例に係る他の反射型液晶表示装置の断面図。

【図7】アルミニウム薄膜及び銀薄膜における光反射率を示すグラフ図。

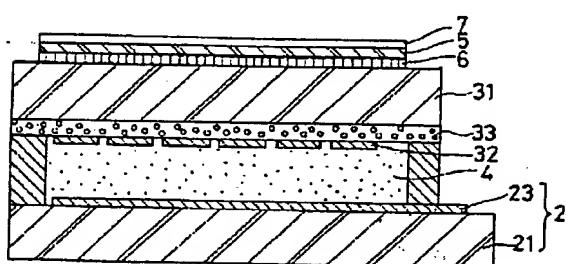
【符号の説明】

- 1 光反射性電極板
- 2 光反射性電極板
- 3 観察者側電極板
- 4 液晶物質
- 11 ガラス基板
- 12 接着層
- 13 反射性金属電極
- 14 透明無機薄膜
- 15 防湿性透明薄膜
- 21 ガラス基板
- 22 接着層
- 23 反射性金属電極
- 24 透明無機薄膜
- 25 防湿性透明薄膜
- 31 透明電極

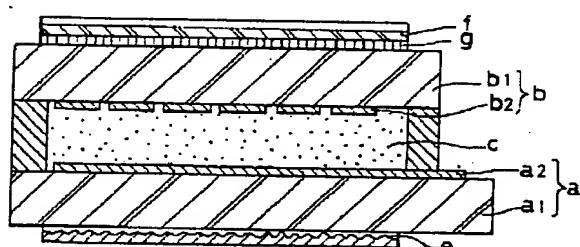
【図1】



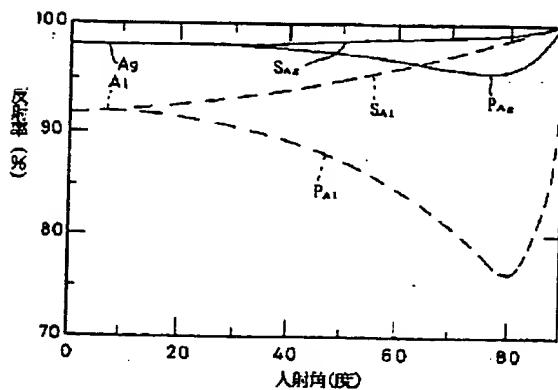
【図3】



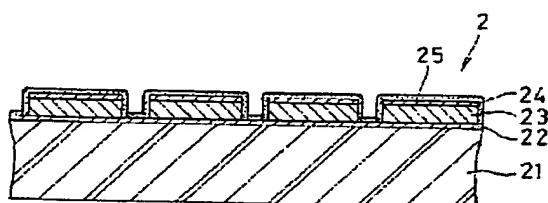
【図5】



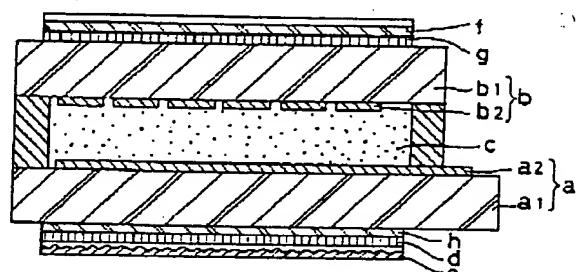
【図7】



【図2】



【図4】



【図6】

